



MAESTRIA EN SALUD OCUPACIONAL CON ENFASIS EN HIGIENE AMBIENTAL

Estudio exploratorio de las condiciones de ruido en el departamento de envasado de Industrial de Oleaginosas Americanas S.A. (INOLASA)

Proyecto de Graduación para optar por el grado de
Máster en Salud Ocupacional con mención en Higiene Ambiental

Jeffrey Salazar Ochoa

Cartago, Mayo 2018

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Departamento de Envasado de la empresa INOLASA y tuvo como objetivo principal la valoración de las condiciones de ruido existentes en la planta y a partir de dichas mediciones realizar una valoración de la exposición al ruido de los trabajadores de dicho departamento.

Para conocer la distribución de los niveles de ruido en la planta se realizó un mapa de ruido, para lo cual se dividió el área en cuadrantes (28 en total) y luego se midió el nivel sonoro continuo equivalente en el centro de cada cuadrante, aplicando una medición cada 30 minutos hasta completar 16 mediciones en total por cuadrante. Todo esto de acuerdo como se establece en la metodología de Mapa de Ruido.

Así mismo, se establecieron audio dosimetrías que permitieron conocer la dosis de ruido a la cual se exponer el personal durante su jornada laboral y las cuáles sirvieron para proponer el programa de conservación auditiva.

Se propone que el Departamento de Salud Ocupacional de INOLASA brinde el seguimiento a los hallazgos encontrados en el estudio para implementar mecanismos de control que disminuyan la exposición ocupacional a ruido en el departamento de envasado como parte de sus funciones de acuerdo con el reglamento para oficinas y departamentos de salud ocupacional.

INDICE GENERAL	
RESUMEN	2
INDICE DE TABLAS	5
INDICE DE FIGURAS	6
1. INTRODUCCION.....	7
1.1. IDENTIFICACION DEL LUGAR	7
1.2. ANTECEDENTES	7
1.3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	9
1.4. JUSTIFICACION	9
1.5. OBJETIVOS	10
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	10
1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
2. MARCO CONCEPTUAL	11
3. METODOLOGIA.....	14
3.1. TIPO DE ESTUDIO	14
3.2. POBLACION PARTICIPANTE	14
3.3. TECNICA DE RECOLECCION DE LA INFORMACION.....	15
3.4. DEFINICION DE VARIABLES.....	15
3.5. ANALISIS ESTADISTICO	16
5. DISCUSION.....	21
6. CONCLUSIONES.....	22
7. RECOMENDACIONES.....	23
ALTERNATIVA DE MEJORA.....	24
ASPECTOS GENERALES.....	26
INTRODUCCION.....	26
OBJETIVOS.....	26
ALCANCE.....	27
MONITOREO DE LA EXPOSICION A RUIDO	28
PROPOSITO	28
INDICADOR.....	28
RESPONSABILIDADES	28

FRECUENCIA DE LAS MEDICIONES	29
EQUIPOS DE MEDICION.....	29
PROCEDIMIENTO DE MAPA DE RUIDO	29
PROPUESTAS INGENIERILES DE CONTROL DE RUIDO	31
CAPACITACION DEL PERSONAL	33
EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVO	34
VIGILANCIA DE LA SALUD	40
BIBLIOGRAFIA	41
APÉNDICES.....	46

INDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1. Variables.....</u>	<u>15</u>
<u>Tabla 2. Registro de Lp por cuadrante en el departamento de envasado.....</u>	<u>16</u>
<u>Tabla 3. Niveles de presión sonora por puesto.....</u>	<u>19</u>
<u>Tabla 4. Niveles de presión sonora por frecuencias según la OSHA.....</u>	<u>37</u>

INDICE DE FIGURAS

<u>Figura 1. Mapa de ruido, departamento de envasado.....</u>	<u>18</u>
<u>Figura 2. Tareas de soplado y alimentado de envases.....</u>	<u>20</u>
<u>Figura 3. Tarea de llenado de envases.....</u>	<u>20</u>
<u>Figura 4. Etiquetado.....</u>	<u>20</u>
<u>Figura 5. Supervisor de área.....</u>	<u>20</u>
<u>Figura 6. Tarimero.....</u>	<u>21</u>
<u>Figura 7. Silenciadores.....</u>	<u>32</u>

1. INTRODUCCION

1.1. IDENTIFICACION DEL LUGAR

El proyecto se realizó en el departamento de envasado de la empresa Industrial de Oleaginosas Americanas, S.A. conocida por su abreviatura como INOLASA.

1.2. ANTECEDENTES

INOLASA, es una empresa radicada en Costa Rica, que inició sus operaciones en el año 1986, siendo su principal actividad la producción y distribución de productos derivados del frijol de soya, harina, lecitina y aceites.

Su Planta Productora se localiza en Barranca, Puntarenas en la Costa Pacífica del país, sus Oficinas Centrales y División Comercial están localizadas en San José.

El objetivo general de INOLASA, es crecer en forma sana y sostenible aportando beneficios a sus accionistas, a sus empleados y a la sociedad como un todo. Las operaciones de la empresa se realizan de forma directa y a través de sus distribuidores en la región que comprende desde México hasta Panamá.

Unos de los principios fundamentales que rigen el funcionamiento de la empresa es la utilización de tecnología de punta. Con ello, INOLASA se asegura de ofrecer productos de excelente calidad que satisfagan las necesidades y gustos de sus clientes. La constante inversión en nuevos equipos, la capacitación de sus colaboradores, el uso de las mejores materias primas y los estrictos controles de calidad distinguen a las plantas de producción de INOLASA.

INOLASA ha sido reconocida por la Asociación Americana de Soya como una de las plantas procesadoras de frijol de soya más eficientes y modernas en toda América Latina. Nuestro Departamento de Control de Calidad recibió desde el año 2001 el "status" de Químico Aprobado, el cual es extendido por la A.O.C.S

(American Oil Chemists Society); lo cual garantiza la certificación a nivel internacional de nuestro laboratorio de control de calidad.

Por otra parte, atendiendo los requerimientos del mercado, INOLASA, invierte en su propia planta de plásticos, permitiendo la diversificación de presentaciones e incrementando su competitividad. Además de ser una fuente de empleo y producción para la sociedad costarricense, INOLASA contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes del país fomentando el deporte, la educación y la salud, para mantener el equilibrio que permite una Vida Sana.

La exposición al ruido durante el trabajo puede provocar diversos efectos negativos para la salud de los trabajadores, siendo el más nocivo la pérdida de la audición (Mateo, 1999)

El ruido es posiblemente el contaminante físico que con mayor frecuencia se halla presente en los puestos de trabajo y que se encuentra en una gran variedad de procesos industriales.

El Departamento de salud ocupacional ha contratado mediciones de ruido para tener una estimación de los valores de presión sonora a los cuales se ha visto expuesta la población en estudio, sin embargo, al ser valores puntuales tomados un único día, son constituyen valores significativamente representativos para ser considerados como una exposición promedio y deben tomarse como lo que son, mediciones puntuales durante un día que bien pueden ser menores o mayores al promedio a conocer.

Establecer valores de exposición promedio en el área de envasado permitirá conocer los niveles de presión sonora de exposición, así como aquellas zonas del departamento con mayor afectación.

En el Decreto 10541-TSS en su artículo 7 se establecen los criterios de exposición umbrales los cuales no deben sobrepasarse.

Un estudio efectuado por personal del Instituto Nacional de Seguros, puntualmente el día 19 de setiembre de 2013, consideró que el área de envasado tiene un nivel de presión sonora continua equivalente a 85,5 dB(A).

El personal del área utiliza protección auditiva tal y como se indica en el artículo 21 del Decreto 10541-TSS.

Una mayor cantidad de muestras permitirá ajustar el margen de confianza de los valores de exposición y tomar de forma asertiva los criterios para controlar la exposición ocupacional al ruido en el departamento.

1.3. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En el departamento de envasado de INOLASA los niveles de presión sonora son superiores a los 85 dB(A) incumpliendo lo que se establece en el Reglamento para el Control de Ruido y Vibraciones de Costa Rica, ante esta situación los trabajadores que laboran en dicho departamento se exponen a la pérdida de audición y otros efectos adversos asociados a la exposición a ruido, además la empresa se expone a sanciones legales debido al incumplimiento de la normativa nacional.

1.4. JUSTIFICACION

Con base en el Decreto N.º 27434 publicado en el diario La Gaceta N.º 229 del 25 de noviembre de 1998 con relación al Reglamento sobre las oficinas o departamentos de Salud Ocupacional, se requiere que el departamento de Salud Ocupacional de INOLASA realice entre otras tareas, el reconocimiento de los riesgos y su valoración en los puestos de trabajo, así como determinar sus agentes de riesgo por ubicación y prioridades mediante un mapa de riesgo, con lo cual este proyecto es de gran importancia para la empresa debido a que no se conoce a cabalidad cual es el nivel de presión sonora en el cual se trabaja en el departamento de envasado de la empresa INOLASA, teniendo únicamente como referencia muestreos de valores puntuales realizados previamente y que fueron tomados durante un día y una hora en particular, sirviendo para cuantificar el ruido

en un momento determinado pero los datos no son suficientes para ser consideradas como un promedio de exposición en el área de trabajo, tampoco se tiene un mapeo de ruido para determinar las zonas del departamento con mayor exposición a niveles de presión sonora.

El departamento de envasado de INOLASA no tiene estudios de ruido que permitan determinar valores promedio de exposición a ruido, se tienen valores de muestreos anteriores tomados un día y hora específicos con lo cual los datos no son suficientes para considerarse valores promedio de exposición, aunado al hecho de que no existen mapeos de ruido que permita reconocer aquellas zonas con mayor afectación.

En el artículo 7 del Decreto N.º 27434-MTSS se establecen competencias que deben tener las oficinas o departamentos de salud ocupacional, como parte de las tareas se requiere:

- “... a) Realizar un inventario de los riesgos existentes en los centros de trabajo
- b) Calificar el nivel de riesgo presente en cada proceso de trabajo
- c) Realizar inspecciones técnicas periódicas para determinar, analizar las condiciones de riesgo y recomendar las medidas correctivas que sean necesarias...”

Ante este problema es que se plantea la realización de estudios actuales que permitan conocer los valores de exposición a ruido en promedio y generar un mapa de ruido en el departamento de envasado de INOLASA.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

- Proponer un programa de conservación auditiva para el Departamento de envasado de INOLASA

1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la distribución de niveles de ruido en las distintas zonas del departamento de envasado
- Valorar la exposición laboral a ruido en el departamento de envasado de la empresa INOLASA
- Diseñar una propuesta para el control de la exposición a ruido en el departamento de envasado

2. MARCO CONCEPTUAL

El ruido está definido como un agente físico agresivo que casi siempre está presente en el ambiente laboral y que puede originar daños sobre nuestra salud que generalmente se manifiestan tras largos periodos de tiempo (Espeso, 2010)

El ruido es cualquier sonido indeseable que pueda producir trastornos fisiológicos o psíquicos en las personas. (INTECO, INTE 31-09-16-00 Condiciones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido, 2000)

La norma INTE 31-09-16-00 caracteriza los niveles de ruido en cuatro tipos:

- Nivel de alarma (umbral): corresponde al nivel de ruido por debajo del cual sea muy pequeño el riesgo de que un oído no protegido sufra un deterioro como consecuencia de una exposición de ocho horas diarias. (80 dB)
- Nivel de acción: nivel de presión sonora a partir del cual se deben establecer medidas de prevención. (82 dB)
- Nivel de peligro: corresponde al nivel de ruido por encima del cual una exposición de ocho horas diarias del oído no protegido puede producir deterioro de la audición o la sordera. (85 dB).
- Valor máximo de emisión: el límite máximo admisible de emisión de ruidos (115 dB)

Tipos de ruido: Con base en la NTP 270, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, existen los siguientes tipos de ruido. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, sin año)

- Ruido Estable: Nivel de presión acústica ponderada A (LpA) que permanece constante, y que tiene una diferencia entre el valor máximo y mínimo de 5 dB
- Ruido Periódico: Cadencia cíclica y que presenta diferencias entre sus valores máximos y mínimos superiores a los 5 dB.
- Ruido Aleatorio: Diferencia mayor a 5 dB entre los valores máximos y mínimos en los cuales no hay una variación aleatoria en el tiempo.
- Ruido de impacto: Nivel de presión acústica que decrece exponencialmente en el tiempo y que dura menos de un segundo.

Actualmente, la exposición ocupacional a ruido es la problemática líder en el mundo para los países industrializados, siendo la segunda causa más común de la deficiencia auditiva neurosensorial, superada únicamente por la presbiacusia (Kowalska & Pawelczyk, 2013).

Los factores ambientales como el ruido pueden tener efectos sobre la salud, la productividad y el rendimiento de los trabajadores convirtiéndose el efecto del ruido sobre la productividad del trabajador en una preocupación importante (Naravane, 2009).

Las consecuencias a la salud de los trabajadores que están expuestos al ruido son muchas y perjudiciales para su bienestar físico: “Los efectos del ruido se clasifican en auditivos y no auditivos. Los auditivos pueden ser temporales o permanentes como el trauma acústico o la hipoacusia. Los no auditivos tienen efecto en los sistemas respiratorio, cardiovascular, digestivo, visual, endocrinos y sobre el sistema nervioso central (trastorno del sueño, trastorno en las actividades sensoriales, disminución del grado de atención, cansancio, irritabilidad, entre otros).” (Bovea, 2013; Chinchilla, 2002).

Es conocido que el ruido como agente contaminante puede afectar la salud de las personas que se encuentran expuestas en diversos sistemas del cuerpo humano, uno de los efectos que tal vez se presenta comúnmente es el malestar que induce a una interferencia a las actividades en curso, además los trabajadores pueden tender a mostrar pérdida de atención y concentración, lo cual a la hora de desarrollar sus tareas puede terminar en una reducción de su rendimiento y aumento de los accidentes (Chávez, 2006).

La información recabada mediante la encuesta permitirá al higienista planificar, organizar y ejecutar actuaciones preventivas, para lo cual puede necesitar mediciones, teniendo en cuenta que el objetivo básico es el de posibilitar la toma de decisiones sobre el tipo de actuación preventiva que deberá emprenderse (Menéndez, Faustino, 2009).

Los programas de conservación auditiva son una serie de acciones que se establecen en los lugares de trabajo donde hay exposición ocupacional a ruido, con el fin de evitar la pérdida en la audición en los trabajadores “Los Programas de conservación auditiva se esfuerzan por prevenir la pérdida inicial de audición en el trabajo, preservar y proteger la audición restante, y equipar a los trabajadores con conocimiento y dispositivos para protección auditivos los dispositivos necesarios para protegerse a sí mismos” (OSHA, 2001).

A nivel internacional varias organizaciones producto de las investigaciones realizadas en el tema de ruido han decidido como medida de prevención de afectaciones a la salud de los trabajadores el establecer límites de exposición a ruido, tal es el caso de ACGIH que fija límites en 85 dB(A) para jornadas laborales de 8 horas (ACGIH, 2015).

Igualmente, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés), recomienda como límite de exposición (REL) para la exposición a ruido ocupacional 85 dB(A) para jornadas laborales de 8 horas, utilizando el criterio de base 3. (NIOSH, 1998). Por otra parte, OSHA recomienda un límite de exposición permisible (PEL) para la exposición al ruido de 90 dB (A)

para jornadas laborales de 8 horas, utilizando un tipo de cambio de 5 (base 5) (OSHA, 2017).

En Costa Rica, la regulación respectiva a la exposición a ruido en los lugares de trabajo viene dada por el Reglamento para el Control de Ruidos y Vibraciones (Decreto N° 10541-TSS, 1979), donde, específicamente el artículo 7, establece como límite 90 dB (A) para lugares de trabajo con presencia de ruidos intermitentes o de impacto, mientras que para aquellos trabajos con exposición a ruidos continuos no se podrá exceder los 85 dB (A).

3. METODOLOGIA

3.1. TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio exploratorio de corte transversal y que también se considera como investigación aplicada pues se trata de aplicar el conocimiento existente a una situación real.

3.2. POBLACION PARTICIPANTE

En el departamento de envasado de INOLASA laboran 78 personas que laboran en 3 turnos de trabajo con jornadas de 8 horas en los horarios de las 6 am a 2 pm, de 2 pm a 10 pm y de 10 pm a 6 am.

Para el estudio se tomó una muestra de 26 personas de ese departamento, no representativa y a conveniencia tratando de dejar registrados los peores casos.

3.3. TECNICA DE RECOLECCION DE LA INFORMACION

Se recolectó la información mediante el uso de un sonómetro, y se tomaron los datos siguiendo como referencia la NTP 270 para la exposición a niveles de ruido con un límite de confianza del 95%

3.4. DEFINICION DE VARIABLES

Las variables consideradas en este estudio se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Variables

OBJETIVO	VARIABLE	CONCEPTO	INDICADOR	INSTRUMENTO
Determinar la distribución de ondas sonoras en el departamento de envasado	Distribución de Niveles de presión sonora en el departamento de envasado	Tendencias de niveles de presión sonora por cuadrante	Promedio de niveles de presión sonora por cuadrante por hora de medición	Metodología para elaborar mapa de ruido
Valorar la exposición ocupacional a ruido en los colaboradores del departamento de envasado	Exposición laboral a ruido	Nivel de presión sonora que llega al oído de los trabajadores	% dosis Leq	Audio dosimetría
Diseñar una propuesta para el control de la exposición a ruido en el departamento de envasado	Factores de riesgo que afectan la pérdida auditiva.	Aspectos que afectan la exposición laboral a ruido de los trabajadores	Cantidad de trabajadores Distribución de tareas Porcentaje de uso del EPP Antigüedad en el puesto Antigüedad en la empresa Capacitación	Encuesta Higiénica

Con el análisis de la bibliografía referente a este estudio, se inicia con la elaboración y aplicación de una encuesta higiénica a los trabajadores del área de envasado, considerando las condiciones del lugar y sus características.

3.5. ANALISIS ESTADISTICO

Se utilizó la metodología de la NTP 270 para la evaluación de ruido para obtener valores representativos con un límite de confianza del 95%.

Para la ejecución de esta segunda etapa se procede a dividir la planta de envasado en cuadrantes de igual tamaño, obteniendo un total de 28 cuadrantes.

Se eligen 5 días para muestreo de 1 hora con base a la tabla de números aleatorios según la NTP 270.

Los datos obtenidos se registran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Registro de Lp por cuadrante en el departamento de envasado.

# de Cuadrante	# de Medición																Lp Final
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	72.8	74.8	74.3	74.5	76	75.2	78.2	76.6	75.5	73.1	73.4	76	74	73.4	74.8	76.7	74.96
2	75.9	73.7	72.7	76.4	76.8	77.8	77.8	74.5	74.5	72.7	72.7	76.3	74.8	75.6	74.1	73.4	74.98
3	72.6	71.8	73.2	72.5	72.7	71.9	72.8	71	69.8	72.9	70.8	68.9	68.9	69.5	71.7	70.7	71.36
4	70.7	74.4	72.4	70.9	69.8	69.3	70.5	70.1	69.6	69.5	70.4	71.5	77.5	75.2	74.9	74.3	71.94
5	72.8	72.3	76.4	77.7	76	78.9	78.9	76.6	75.4	73	71.4	74.4	72.3	71.3	70.9	70.8	74.32
6	70.8	71.1	72.1	71.1	71.4	72.6	73.6	74.8	74.3	73.3	72.6	73.2	71.6	71.2	70.4	72.4	72.28
7	73.9	74.6	72.9	73.2	75.8	73.9	75.4	73.4	73.3	72.7	72.1	72.1	70.6	70	69.8	69.4	72.69
8	68.9	68.9	68.6	68.7	69.1	68.7	68.7	68.9	69.4	69.1	69	71	70.2	69.4	68.8	72.8	69.39
9	71.7	70.6	69.5	69.6	69.3	69.3	69.3	69.3	69.3	70.2	69.7	69.7	69.9	69.6	69.5	69.5	69.75
10	69.3	70.2	69.7	69.7	69.5	69.5	69.7	69.6	71.2	70	70.6	69.6	69.1	70.9	71.6	71.6	70.11
11	70.5	70.5	70.3	72.9	73.9	74.6	74.7	75	76	74.9	74.8	75.1	74.5	74.1	74.2	74.6	73.79
12	73.2	72.1	72.1	76.4	78.8	76.9	74.1	71	71	71.7	71.2	71.1	72.2	71.3	70.4	70.5	72.75
13	69.8	70	73	72.5	71.3	70.4	70.1	72.5	73.1	71.3	69.7	69.1	68.9	69.3	71.2	73.6	70.99
14	72.5	72.5	71.8	71.2	70.4	70.4	71	71.1	72.5	73.9	73.9	78.6	75.9	73.3	72.9	72.9	72.80
15	76.4	81.4	79.2	78.7	76.7	76.1	81	82	80.8	83.6	81.7	78.7	81.7	84.7	84.6	84.7	80.75
16	84.4	84.4	83.8	84.3	84.3	83.9	84.2	84.5	82	80.3	78.4	76.7	76.7	77.1	81.9	83.1	81.88
17	83.1	80.7	78.6	78.6	78.2	81.8	82.5	87.2	85.7	83.2	80.8	78.5	77.4	77	76.8		80.79
18	85	86.1	85.8	85.8	86.7	86.5	85.8	85.8	86.1	86.9	86.5	85.7	86.7	87	86.8	87.8	86.31
19	86.9	87.4	87.6	87.4	87.6	88.3	88	86.8	87.6	87.7	87	86	85	85	85.2	85.1	86.79
20	85.8	86.2	88	87.5	87.2	86.5	85.8	85.6	85.5	86.2	86.1	85.8	85.5	85.1	84.9	84.7	86.03
21	85.1	85.3	85.6	85.6	85.3	85.5	85.2	86.3	86.3	86.1	85.8	85.9	85.6	85.1	85	85.8	85.59
22	85.4	85.4	85.3	85.1	84.9	85.6	85.6	86	86.4	85.8	85.8	85.5	85.7	85.9	86	85.7	85.63
23	85	85.2	85.8	85.6	85.1	90.4	91.8	92.4	92.4	92.3	92.7	92.8	92.8	92.8	92.8	92.8	90.17
24	92.4	92.1	91.8	91.8	91.9	92.1	92.4	92.5	92.4	92.5	92.9	92.9	92.9	92.9	92.5	91.8	92.29
25	91.6	91.7	91.8	91.7	91.4	91.9	91.9	92.3	92.4	92.6	92.6	92.6	92.5	92.7	92.9	93.3	92.24
26	92.8	92.8	92	91.1	90.5	90.8	90.7	90.1	90.6	90.5	90.4	90.6	90.6	90.8	91.9	91.4	91.10
27	91	90.5	90.6	90.9	91.2	91.1	91.2	91.3	91.6	91.8	91.3	95	95.4	94.6	93.9	94	92.21
28	94	93.8	93.9	93.9	93.2	94.7	95.2	94.9	93.2	93.1	92	92.8	92.7	92.5	92.2	91.8	93.37
Hora de Medición:	1:00 PM	1:30 PM	2:00 PM	10:00 AM	10:30 AM	11:00 AM	1:00 PM	1:30 PM	2:00 PM	9:00 AM	9:30 AM	10:00 AM	2:00 PM	2:30 PM	3:00 PM	2:00 PM	
Fecha:	28/03/2016			29/03/2016			30/03/2016			01/04/2016			02/04/2016			03/04/2016	

Se colocan los datos obtenidos por cuadrante a nivel de plano y se colorean las áreas según el valor de decibeles por cuadrante para elaborar el mapeo de ruido de la planta de envasado.

3.6. ANALISIS DE LA ENCUESTA

El 67% manifiesta trabajar tiempo extra cumpliendo en ocasiones jornadas de 12 horas.

El 53% tiene más de 2 años de laborar en el departamento de envasado y de estar en la empresa.

El 46% indica utilizar la maquina llenadora.

Se indica que la maquinaria en general tiene entre 20 a 25 años de antigüedad

73% de los encuestados dicen que las maquinarias reciben mantenimiento, 42% dicen que el mantenimiento es preventivo, 30% dicen que es correctivo, mientras que un 26% no conoce o no quiso referirse al tema

26% dice que las máquinas están en buen estado, un 50% afirma que están en estado regular, 24% no se pronunciaron al respecto, pero nadie dice que están en malas condiciones.

En el departamento reciben atención médica, principalmente exámenes de laboratorio (sangre, orina y heces) como parte de una rutina cada seis meses por requisitos de certificaciones internacionales.

Más del 73% afirma que la enfermedad más común en el departamento es la gripe, seguida de lumbalgias y diarrea

El 88% de los encuestados dice haber recibido capacitación sobre el ruido y no han sufrido molestias en el oído.

30% manifiesta que la actividad más ruidosa es el soplado, 34% el llenado y un 36% no sabe.

Un 61% asegura que la maquina más ruidosa es la taponadora que está en la llenadora de envases, un 23% dice que es la sopladora y un 16% no sabe.

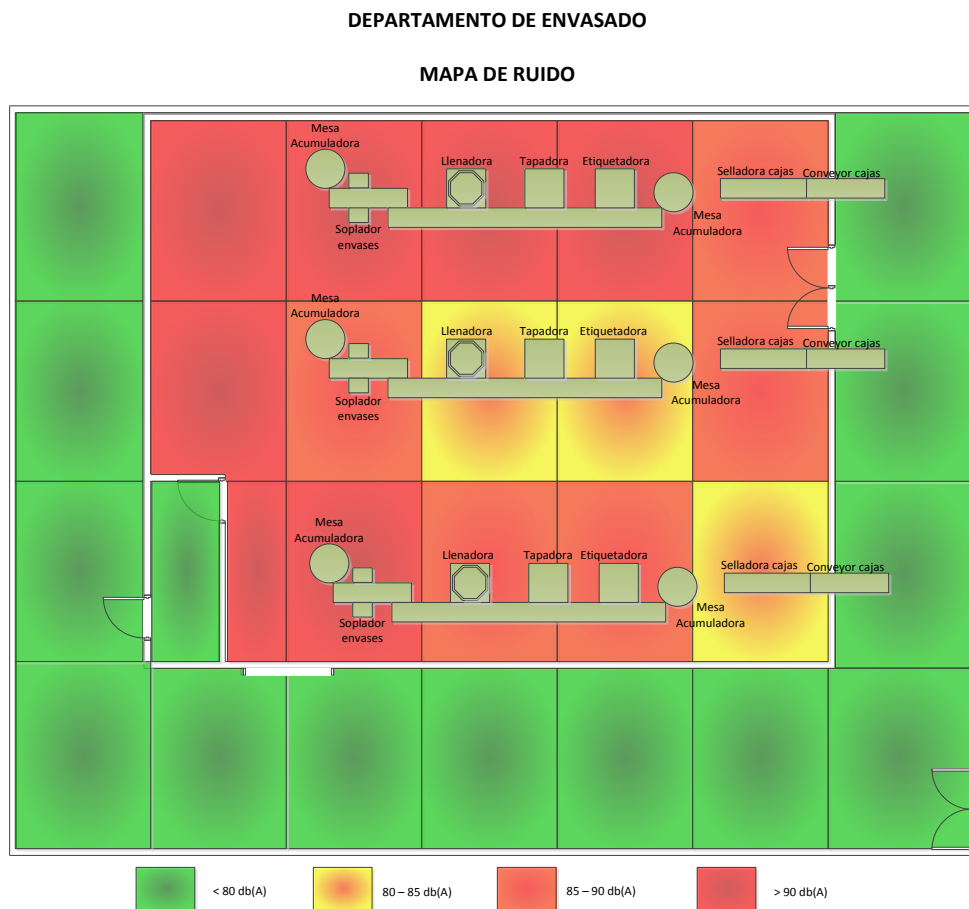
Un 46% de los encuestados atribuyen el ruido al aire comprimido que hace funcionar las distintas etapas de la línea, y un 54% no sabe.

Todos utilizan equipo de protección personal, han recibido entrenamiento para usarlo de manera segura, es un requisito de carácter obligatorio en el área de trabajo y le dan el mantenimiento apropiado para cuidar el mismo.

En una escala de 0 a 10 siendo 0 la ausencia de ruido y un 10 el valor máximo soportable, el personal encuestado en promedio considera un valor de 7 en su área de trabajo.

4. MAPA DE RUIDO

Figura 1. Mapa de ruido, departamento de envasado.



En el departamento de envasado encontramos los siguientes puestos de trabajo:

Supervisor: cuya función es la de supervisar el personal y velar por el funcionamiento de las líneas de producción.

Operador de maquina llenadora: ejecuta los cambios en la maquina llenadora y realiza ajustes

Operador de maquina etiquetadora: ejecuta los cambios en la maquina etiquetadora y realiza ajustes

Ayudante: se subdivide en tareas específicas (soplador, tarimero y alimentador)

El soplador cumple la función de introducir envases dentro de una línea de aire comprimido para limpiar el interior del envase de polvo o cualquier otro elemento para garantizar la inocuidad del producto.

El tarimero se encarga de armar y estibar las cajas de producto terminado en tarimas para su almacenamiento en la bodega de producto terminado

El alimentador es la persona que cumple el rol de abastecer de envases al soplador para abastecer la línea de proceso

Como parte del análisis, se observa que el ruido en el área es bastante estable por lo cual para el análisis se determinan los distintos ciclos de trabajo y se realizan mediciones para determinar los niveles de presión sonora a los cuales están sometidos estos puestos mediante 5 mediciones de 15 minutos cada una.

Tabla 3. Niveles de presión sonora por puesto.

Puesto:	Tarea:	# de Mediciones					Leq	Ciclo de trabajo	Descanso
		1	2	3	4	5			
Supervisor	Supervisor	81.7	78.7	81.7	84.7	84.6	82.2	7.5 horas	0.5 horas
Operador de maquina llenadora:	Llenador	83.9	84.2	84.5	82	80.3	82.9	7.5 horas	0.5 horas
Operador de maquina etiquetadora	Etiquetador	78.6	78.6	78.2	81.8	82.5	79.9	7.5 horas	0.5 horas
Ayudante	Soplador	95.3	96.7	97.7	97.1	96.7	96.7	2.5 horas	0.5 horas
	Tarimero	71.2	70.4	70.4	71	71.1	70.8	2.5 horas	
	Alimentador	96.1	96.3	97.2	97.1	96.6	96.6	2.5 horas	

En el puesto de ayudante, las tareas de soplado y alimentado de envases están una junto a la otra se puede establecer que la exposición es de 96.6 db(A) para un total de 5 horas.

Figura 2

Tareas de soplado y alimentado de envases



Figura 3

Tarea de llenado de envases



Figura 4

Etiquetado



Figura 5

Supervisor del área



Figura 6

Tarimero



5. DISCUSION

El área que producción es un área critica en la cual los niveles de presión sonora superan los 85 dB(A)

Las actividades que se ejecutan fuera del área de planta presentan niveles de presión sonora inferiores a los 85 dB(A)

Los escapes de aire en el área de planta son constantes, contribuyendo en la generación de ruido, esta presión constante de aire liberado se utiliza para soplar los envases, y accionar dispositivos que funcionan mediante el flujo de aire comprimido.

Los trabajadores más expuestos laboran en el área de soplado.

Se atribuye a la sopladora y la llenadora la mayor generación de ruido, sin embargo, ambas secciones forman parte de una misma línea de producción y se encuentran sumamente cerca una de la otra.

El personal labora jornadas que exceden en ocasiones las 12 horas de trabajo continuo.

Aproximadamente la mitad del personal tiene una antigüedad menor a los 2 años.

6. CONCLUSIONES

1. De acuerdo con los resultados obtenidos en el Mapa de Ruido se concluye que el sector central de la planta es un lugar ruidoso, donde los niveles de ruido superan los máximos permitidos en la legislación nacional vigente.
2. Existen puestos de trabajo donde los niveles sonoros continuos equivalentes superan el nivel de alerta, el nivel de acción y en algunos casos el nivel máximo permitido para una jornada de trabajo, principalmente porque como se obtuvo de la encuesta higiénica algunos trabajadores laboran hasta 12 horas por día.
3. Los trabajadores cuyo Leq supera los 82,5 dB(A) están en riesgo de padecer sordera inducida por ruido, aparte de otros efectos adversos que produce el ruido en la salud de las personas.
4. Debido a los resultados obtenidos es necesario que se apliquen controles de exposición a ruido para todos aquellos trabajadores cuya Leq supera los 82,5 dB(A).

7. RECOMENDACIONES

Como principal recomendación para la empresa se propone la puesta en práctica de un Programa de Conservación Auditiva, de acuerdo con lo establecido en los estándares OSHA 3074 (Occupational Safety & Health Administration, standard 3074, 2002), los alcances, componentes, responsables y períodos en el año, donde deben desarrollarse los distintos componentes del programa se presentan a continuación.

ALTERNATIVA DE MEJORA
Programa de Conservación Auditiva

Programa de conservación auditiva en el departamento de envasado de
Industrial de Oleaginosas Americanas S.A. (INOLASA)

Elaborado por:
Jeffrey Salazar Ochoa

Mayo 2018

ASPECTOS GENERALES

INTRODUCCION

El Departamento de envasado de INOLASA genera niveles de ruido peligrosos, representando un riesgo para la salud de los trabajadores.

La presencia del agente se confirma mediante la evaluación realizada que determino niveles de presión sonora que superan los 85 dB(A), superando lo estipulado en la legislación nacional para una jornada de 8 horas.

La implementación de un programa de conservación auditiva permitirá mejorar la condición actual de trabajo con relación a la exposición al ruido, e incluso aportará beneficios adicionales como la detección temprana de daños a la salud atribuidos a este agente.

Para mejorar las condiciones de exposición de los trabajadores al ruido, se propone un programa de conservación auditiva que contempla tanto aspectos técnicos como ingenieriles para reducir los niveles del agente percibidos por los trabajadores.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Establecer alternativas de solución para prevenir la pérdida auditiva por la exposición ocupacional a ruido en el Departamento de envasado de INOLASA

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Definir metodología para la evaluación de ruido en el Departamento de envasado de INOLASA

- Establecer medidas de control administrativas e ingenieriles para la disminución del ruido
- Establecer elementos de capacitación.
- Proponer medidas de evaluación y seguimiento a los elementos que conforman el programa

ALCANCE

El presente programa aplica para los trabajadores del Departamento de envasado de INOLASA, sean estos de nuevo ingreso o trabajadores regulares del departamento.

En este documento se consideran medidas de control administrativas e ingenieriles, así como la evaluación y seguimiento al programa.

El programa de conservación auditiva requiere que los empleadores monitoreen los niveles de exposición a ruido de una manera que identifique con precisión a los empleados expuestos al ruido a un promedio de 85 decibelios (dB) durante 8 horas de trabajo o un promedio ponderado en el tiempo de 8 horas. Los empleadores deben supervisar a todos los empleados cuya exposición al ruido sea equivalente o superior a una exposición al ruido recibida en 8 horas cuando el nivel de ruido sea constantemente de 85 dB.

Los empleadores deben repetir el monitoreo siempre que haya cambios en la producción, el proceso o los controles que aumenten la exposición al ruido.

Estos cambios pueden significar que haya más empleados que deban ser incluidos en el programa o que sus protectores auditivos ya no pueden brindar protección adecuada.

MONITOREO DE LA EXPOSICION A RUIDO

PROPOSITO

Establecer la metodología apropiada para llevar a cabo evaluaciones de ruido en el área de proceso del departamento de envasado en INOLASA con la finalidad de efectuar un apropiado seguimiento al control del ruido en esa área.

INDICADOR

Realizar evaluaciones de presión sonora con una frecuencia anual para el seguimiento de las condiciones existentes en el departamento de envasado de INOLASA.

RESPONSABILIDADES

- El departamento de Salud Ocupacional de INOLASA es el responsable de coordinar la realización de las evaluaciones de ruido mediante la contratación de personal externo calificado para ello y supervisara las evaluaciones para garantizar la correcta ejecución de las mediciones requeridas.
- La jefatura del departamento de Salud Ocupacional evaluara los resultados de las mediciones realizadas y valorara los controles que deban ser implementados para mejorar las condiciones de trabajo.
- La jefatura del departamento de Salud Ocupacional deberá comunicar los resultados obtenidos a los trabajadores del departamento de envasado de INOLASA.
- El departamento de Salud Ocupacional coordinara con la gerencia de envasado, las fechas en las que se llevaran a cabo las evaluaciones.
- El departamento de envasado proveerá el tiempo y recursos necesarios para llevar a cabo la realización de las evaluaciones.

- El departamento de Salud Ocupacional deberá mantener un registro de las evaluaciones realizadas para la trazabilidad del programa de conservación auditiva.

FRECUENCIA DE LAS MEDICIONES

Las mediciones se realizarán anualmente, con la excepción de que en el departamento de envasado surja algún cambio relacionado con la maquinaria, equipo, o procesos que pueda generar una modificación en los niveles de presión sonora de esa área de trabajo

EQUIPOS DE MEDICION

Se utilizará un sonómetro convencional y audio dosímetros

PROCEDIMIENTO DE MAPA DE RUIDO

1. Se utilizará la metodología de la NTP 270 para la evaluación de ruido para obtener valores representativos con un límite de confianza del 95%.
2. Para la ejecución de esta segunda etapa se procede a dividir la planta de envasado en cuadrantes de igual tamaño, obteniendo un total de 28 cuadrantes.
3. Se eligen 5 días para muestreo de 1 hora con base a la tabla de números aleatorios según la NTP 270.
4. Se identificará el centro de cada cuadrante para realizar la medición en ese punto.
5. Se realizarán mediciones con intervalos de 30 minutos por cuadrante durante la hora de muestreo.

6. Se deberá anotar la hora en la que se efectúa la medición y el valor obtenido en el cuadrante en una bitácora de muestreo manteniéndose como registro de las mediciones.
7. En cada medición el micrófono se colocará siempre en la misma dirección.
8. Durante las mediciones se utilizará un sonómetro convencional, se encenderá y calibrará mediante el uso del pistófono seleccionando una velocidad de respuesta “SLOW” y una escala de ponderación “A”.
9. Con los datos obtenidos se procederá a obtener los promedios logarítmicos de los niveles de presión sonora (NPS) para cada cuadrante mediante la fórmula:

$$NPS = 20 \text{ LOG} \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{Li}{10}} \right]$$

10. Se graficarán los resultados por medio de un croquis del área de la clasificación de los niveles de presión sonora con un color específico según un rango establecido:
 - Verde: NPS inferior a 80 dB(A)
 - Amarillo: NPS mayor o igual a 80 dB(A) y menor que 85 dB(A)
 - Naranja: NPS mayor o igual a 85 dB(A) y menor que 90 dB(A)
 - Rojo: NPS superior o igual a 90 dB(A)
11. Se transcribirán los datos obtenidos en una hoja de Excel que deberá actualizarse anualmente con el propósito de comparar los valores de los cuadrantes para visualizar cualquier variación.
12. Se presentará a la gerencia un informe que incluya los aspectos mencionados comparando las últimas dos mediciones junto al análisis de los datos para proponer mejoras que controlen los niveles de ruido.

PROPUESTAS INGENIERILES DE CONTROL DE RUIDO

PROPOSITO

Prevenir posibles casos de pérdida de la capacidad auditiva en los trabajadores del área de envasado de INOLASA por exposición a ruido ocupacional mediante la reducción de los niveles de presión sonora generados por maquinas, equipos y procesos a través de la implementación de controles factibles en el área junto a la capacitación del personal en aspecto de exposición a ruido.

ALCANCE

Promover medidas ingenieriles y administrativas para el control del ruido logrando con su implementación, la reducción de los niveles de presión sonoras producidas por las maquinas, equipos y procesos en el departamento de envasado de INOLASA.

INDICADOR

Niveles de presión sonora dB(A)

RESPONSABILIDADES

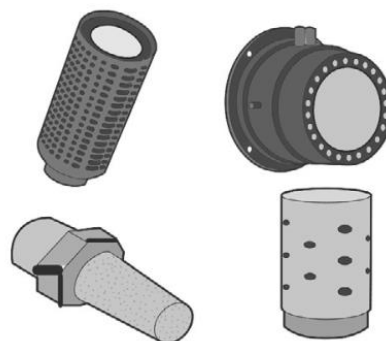
- El departamento de salud ocupacional será el responsable de la aplicación y evaluación de los controles ingenieriles o administrativos a implementar en el departamento de envasado de INOLASA.

- El departamento de salud ocupacional coordinara con el departamento de proyectos la elaboración de controles ingenieriles mediante el uso de empresas contratistas.
- El departamento de mantenimiento será responsable de incluir en sus rutinas de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo las mejoras ingenieriles implementadas en maquinaria y equipo para la disminución de niveles de presión sonora.
- El gerente de envasado brindara los espacios necesarios en cuando a disposición de tiempo y equipos para llevar a cabo los controles ingenieriles

CONTROLES INGENIERILES

Como medida de intervención para el control de ruido se aconseja implementar el uso de silenciadores en las salidas de aire comprimido de los equipos para disminuir la presión sonora.

Figura 7. Silenciadores



Dependiendo del fabricante, se puede lograr una reducción de 10 a 30 dB(A)

Donde existen múltiples fuentes de aire impulsivo, los escapes se pueden dirigir a un manifold o caja que es entonces equipado con un silenciador en lugar de usar silenciadores múltiples.

Las reducciones típicas de aproximadamente 25dB (A) pueden ser logrado de esta manera.

Los escapes de aire impulsivo también pueden ser redirigidos fuera a través de tubos de gran diámetro.

Por otra parte, es necesaria la búsqueda de alternativas para la limpieza interna de los envases, el proceso de soplado con aire comprimido podría expulsar a gran velocidad cualquier basura dentro del envase proyectándolo hacia los trabajadores.

Se recomienda explorar alternativas para modernizar las líneas, ya que los equipos exceden los 20 años de antigüedad y en el mercado existen alternativas más eficientes para el llenado del producto y que no generan tanto ruido.

CAPACITACION DEL PERSONAL

PROPOSITO

Informar al trabajador los efectos del ruido a la salud y promover los métodos de protección contra la exposición a ruido y las buenas prácticas en el uso de los equipos de protección personal para el cuidado auditivo.

ALCANCE

Capacitar al 100% de los trabajadores del departamento de envasado de INOLASA.

INDICADOR

Porcentaje de trabajadores capacitados en protección auditiva del departamento de envasado.

RESPONSABILIDADES

- El departamento de salud ocupacional deberá coordinar la capacitación del personal de envasado en protección auditiva mediante recursos internos del departamento o la colaboración de personal externo capacitado en la materia para brindar el entrenamiento.
- El departamento de salud ocupacional coordinará con la gerencia de envasado las fechas y horarios en las cuales se impartirá el entrenamiento.
- La gerencia de envasado comunicara a sus colaboradores las fechas y horarios disponibles para participar de la capacitación y facilitar los espacios para la asistencia de sus trabajadores.
- El trabajador es responsable de asistir al entrenamiento y evacuar sus dudas en la materia consultando las veces que sea necesario a la persona que imparte la capacitación.

EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVO

PROPOSITO

Brindar los requerimientos técnicos para la selección apropiada del equipo de protección personal.

ALCANCE

Esta directriz aplica para todo el personal que realiza labores en el departamento de envasado de INOLASA.

INDICADOR

Atenuación brindada por el equipo de protección auditivo en dB(A)

RESPONSABILIDADES

- La gerencia general será la responsable de asignar los recursos necesarios para la compra del equipo de protección auditivo.
- El departamento de salud ocupacional deberá evaluar los puestos de trabajo seleccionando el equipo de protección auditivo acorde con el nivel de exposición de presión sonora presente en el área de trabajo, cumpliendo así los requisitos legales existentes.
- El departamento de salud ocupacional coordinara con el almacén de INOLASA, la adquisición del equipo de protección auditivo.
- El almacén de INOLASA mantendrá un stock de protección auditiva, considerando las cantidades máximas y mínimas, según el consumo del equipo de protección auditivo.
- Los supervisores del departamento de envasado, junto al departamento de salud ocupacional, velaran por el uso correcto del equipo de protección auditivo.
- El departamento de salud ocupacional incluirá dentro de la charla de inducción para el personal de nuevo ingreso los efectos a la salud

ocasionados por la exposición al ruido y el uso apropiado del equipo de protección auditivo.

- El departamento de salud ocupacional con la colaboración del médico de empresa deberá realizar evaluaciones del equipo de protección auditiva para verificar que estos no causen molestias en el personal que los utiliza.
- Toda persona que ingrese al departamento de envasado de INOLASA deberá utilizar el equipo de protección auditiva.
- Los trabajadores del área de envasado deberán hacer un uso apropiado del equipo de protección auditiva, darle mantenimiento y coordinar la sustitución del equipo deteriorado.

ESPECIFICACIONES PARA LA SELECCIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVO

- Considerar los resultados de las evaluaciones para determinar el nivel de atenuación que debe cumplir el equipo de protección.
- Verificar que el equipo cuente con una homologación y certificación de ANSI (American National Standards Institute) u OSHA (Occupational Safety & Health Administration).
- El equipo de protección auditiva debe reducir los niveles de protección sonora en el oído del colaborador por debajo de los 80 dB(A) del nivel de acción para cumplir con lo establecido en la legislación nacional 85 dB(A).
- Inspeccionar el equipo suministrado a los colaboradores para seleccionar aquellos que brindan un mejor ajuste y confort.

- Verificar la ficha técnica del equipo de protección auditiva suministrada por el proveedor del equipo de manera que podamos determinar la compatibilidad de sus características acorde a los requerimientos.
- Para determinar la eficiencia del equipo de protección auditiva se debe analizar los niveles de presión sonora por frecuencias según la OSHA, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Niveles de presión sonora por frecuencias según la OSHA

Frecuencias en bandas de octava (Hz)	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Observación
I. Nivel de presión acústica dB								
II. Ponderación de ajuste	-16	-9	-3	0	+1	+1	-1	
III. Nivel recibido en dB(A) (I-II)								Suma logarítmica
IV. Valor promedio de atenuación del protector auditivo en dB								
V. Desviación estándar (x2)								
VI. Nivel recibido en dB con el protector debidamente colocado (I-IV más V)								
VII. Nivel de presión acústica protegido en dB(A) (VI-VII)								Suma logarítmica
VIII. Reducción calculada dB(A)	X	X	X	X	X	X	X	Suma III – Suma VIII

Fuente OSHA (29 CFR 1910.95)

- Los datos obtenidos del análisis de frecuencia se introducen en la tabla para determinar el nivel de presión sonora percibida por el trabajador sin en uso del equipo de protección auditivo y con el uso del equipo para obtener la reducción alcanzada.
- Para el cálculo de la suma logarítmica se usará la siguiente formula, siendo L_i el nivel de presión sonora.

$$L_{ptotal} = 10 \log \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right]$$

- En caso de no poder realizarse una evaluación con atenuación por frecuencia, se utilizará el método del índice de reducción de ruido (NRR) para el cálculo de la atenuación que brinda el equipo de protección auditivo, donde usaremos la ecuación:

$$FA = \frac{NRR - 7}{2}$$

- El NRR es un valor de atenuación suministrado por el fabricante del equipo de protección auditivo y corresponde a una reducción del ruido calculada con base a un 50% de seguridad y dividimos entre 2 para que el FA sea más preciso.
- Si el trabajador hace uso de tapones auditivos y orejeras al mismo tiempo, se utilizará la siguiente fórmula para determinar la atenuación obtenida:

$$FA = \frac{NRR - 7}{2} + 5$$

PROCEDIMIENTO DE USO DEL EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVO

- El uso del equipo de protección auditivo es obligatorio durante la jornada de trabajo en el departamento de envasado de INOLASA.
- El colaborador puede escoger entre tapón auditivo u orejera según su preferencia en cuando a comodidad.
- Las personas externas a la empresa que visiten el departamento de envasado deberán utilizar tapones auditivos desechables entregados por el supervisor del departamento de envasado antes del ingreso al área.
- No se permite que el equipo de protección auditiva sea retirado en algún momento durante la exposición al ruido.

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVO

- El equipo de protección auditiva debe lavarse regularmente.
- Si el colaborador utiliza tapones de protección auditiva, deberá mantener sus tapones limpios y colocárselos con las manos limpias para evitar el riesgo de infecciones.
- En caso de que el trabajador experimente alguna molestia con el uso del equipo de protección auditivo, deberá comunicarlo al médico de empresa y al departamento de salud ocupacional.
- El equipo de protección auditiva es personal, por lo cual, higiénicamente no es permitido el préstamo o intercambio de este.

PROCEDIMIENTO DE SUMINISTRO DEL EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVO

- El departamento de envasado mantendrá un stock de 100 unidades de tapones auditivos que retirará del almacén de suministros de INOLASA.
- El colaborador deberá solicitar a su jefe inmediato, la entrega del equipo de protección auditivo y este le suministrará el tapón de protección auditivo o le enviará al almacén de suministros a retirar una orejera si así lo desea.
- Los tapones de protección auditiva deberán reemplazarse cada 6 meses, sin embargo, ante la presencia de deterioro deberá cambiarse inmediatamente.

VIGILANCIA DE LA SALUD

PROPOSITO

Establecer los lineamientos para el diagnóstico y evaluación de la población trabajadora del departamento de envasado de INOLASA que permita identificar un deterioro en la capacidad auditiva provocada por la exposición a ruido y las medidas a considerar según los resultados.

ALCANCE

Este procedimiento aplica para todos los colaboradores del departamento de envasado de INOLASA

INDICADOR

Ejecución de pruebas audiométricas en los colaboradores del departamento de envasado de INOLASA

RESPONSABILIDADES

El médico de empresa debe coordinar con el departamento de salud ocupacional y la gerencia de recursos humanos que las personas contratadas se realicen una audiometría de rastreo.

El médico de empresa mantendrá los registros de las evaluaciones realizadas a los colaboradores.

El departamento de salud ocupacional coordinara con la gerencia de envasado la comunicación a todos los colaboradores y la necesidad de su asistencia a la realización de las pruebas.

El médico de empresa valorara los resultados y determinara aquellos casos que requieran una mayor atención.

CONCLUSIONES

Se aconseja al Departamento de Salud Ocupacional, continuar con los muestreos de ruido en intervalos regulares.

Así mismo, se recomienda realizar audiometrías de rastreo para empleados de nuevo ingreso debido a que se observa una alta rotación de personal y a la vez audiometrías anuales para dar continuidad a los parámetros de audición de cada colaborador en el tiempo.

El Departamento de Salud Ocupacional debe generar la directriz de uso de protección auditiva obligatoria dentro del área de planta en la división de envasado.

BIBLIOGRAFIA

Abelló, P. (2010). Presbiacusia. España: Elsevier. ACGIH. (2015). TLVs and BEIs Based on the Documentation of the Threshold Limit Values for Chemical Substances and

Physical Agents & Biological Exposure Indices. Cincinnati: ACGIH. Al-Mana, D., Ceranic, B., Djahanbakhch, O., & Luxon, L. M. (2010).

Álvarez, F. (2011). Salud Ocupacional. Colombia: Ecoe Ediciones. ArcelorMittal. (2015). Misión y Visión. Obtenido de http://costarica.arcelormittal.com/mision_vision.htm Asfahl, R. (2000). Seguridad Industrial y Salud. 4a. ed. México: PRENTICE HALL. Baraza, X., Castejón, E., & Guardino, X. (2014). Higiene Industrial. España: Editorial UOC.

Baraza, X., Castejón, E., & Guardino, X. (2014). Higiene Industrial. España: Editorial UOC.

Bovea, M. (2013). Manual de Seguridad e Higiene Industrial para la formación en ingeniería. España: Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.

Chávez, J. (2006). Ruido: Efectos sobre la salud y su criterio de su evaluación al interior de recintos. Ciencia y Trabajo, 42-46.

Chinchilla, R. (2002). Salud y Seguridad en el Trabajo. Costa Rica: Editorial UNED.

Coordinadores de seguridad y salud en el sector de la construcción, manual para la formación, Jose Avelino Espeso Santiago, 4ª edición, Editorial Lex Nova, 2010

Decreto N° 10541-TSS, Reglamento para el control de ruidos y vibraciones, 1979

Decreto N° 27434-MTSS, Gaceta N° 229, 25 de noviembre de 1998, Reglamento sobre oficinas y departamentos de Salud Ocupacional

Decreto N° 78718-s, Reglamento para control de contaminación por ruido

INTE 31-09-09-00 Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo.

INTE 31-09-16-00 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Kowalska, M. S., & Pawelczyk, M. (2013). Contribution of genetic factors to noise-induced hearing loss: A human studies review. Mutation Research, 61-65.

Menéndez, F. (2009). Higiene Industrial: manual para la formación del especialista. Madrid: Editorial Lex Nova.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2001) NTP 270, Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.

Occupational Health & Safety Administration, Standard 3074, 2002.

Occupational Safety and Health Administration, (2001). Artículo: Exposición a ruido en el trabajo. Consultado el día 15 de Julio del 2017. Disponible en <https://www.osha.gov/SLTC/noisehearingconservation/index.html>

Noise Control – Compressed air noise. Guidance on controlling compressed air noise. June 2017. https://www.worksafe.vic.gov.au/__data/assets/pdf_file/0019/211294/ISBN-Noise-control-compressed-air-noise-2017-06.pdf

Alteration in auditory function during the ovarian cycle. Hearing Research, 114-122. Bielefeld, E. C. (2015). Protection from noise-induced hearing loss with Src inhibitors. Drug Discovery Today, 760-765. Bockstael, A., Bruyne, L. D., Vinck, B., & Botteldooren, D. (2013). Hearing protection in industry: Companies' policy and workers'. International Journal of Industrial Ergonomics, 512-517.

Bovea, M. (2013). Manual de Seguridad e Higiene Industrial para la formación en Ingeniería. España: Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.

Chávez, J. (2006). Ruido: Efectos sobre la salud y su criterio de su evaluación al interior de recintos. Ciencia y Trabajo, 42-46.

Crocker, J. M. (2007). Handbook of Noise and Vibration Control. United States: John Wiley & Sons. Decreto N° 10541-TSS. (1979). Reglamento para el control de ruidos y vibraciones. Pub, L. No. 10541- TSS.

Edo, B., & Dolores, M. (2013). Manual de seguridad e higiene industrial para la formación en ingeniería. España: Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.

Fernández, M., Quintana, S., Chavarría, N., & Ballesteros, J. A. (2009). Noise exposure of workers of the construction sector. Noise exposure of workers of the construction sector, 753-760. Hausmann, D. (2011). OSHA Fact Sheet: Laboratory Safety Noise. Obtenido de Occupational Safety and Health Administration:

<https://www.osha.gov/Publications/laboratory/OSHAfactsheet-laboratory-safetynoise.pdf>
Henao, F. (2007). Riesgos físicos I: ruido, vibraciones y presiones anormales. Colombia: Ecoe Ediciones. Henao, R. F. (2007). Riesgos Físicos: Ruido, vibraciones y presiones anormales. Colombia: Ecoe Ediciones.

Hernández, D. A., & González, M. B. (2007). ALTERACIONES AUDITIVAS EN TRABAJADORES. Medicina y Seguridad del Trabajo, 53(208). Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. México: Mc Graw Hill.

INSHT, I. N. (2006). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/gu%C3%A9nica_ruido.pdf

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2000). INTE 31-09-16-00. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2001). INTE 31-08-02-00. Higiene industrial. Medio ambiente laboral. Determinación del nivel sonoro continuo equivalente en los centros de trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2007). Evaluación de las condiciones termohigrométricas; ruido e iluminación en el área de producción y oficinas de la Laminadora Costarricense del Grupo Arcelor, ubicada en Guácimo.

Ismaila, S. O., & Odusote, A. (2014). Noise exposure as a factor in the increase of blood. *beni- suef university journal of basic and applied sciences* , 116-121. Kowalska, M. S., & Pawelczyk, M. (2013). Contribution of genetic factors to noise-induced hearing loss: A human studies review. *Mutation Research*, 61-65.

Mancera, M., Mancera, M., & Mancera, M. (2012). Seguridad e Higiene Industrial: Gestión de Riesgos. Alfaomega Grupo Editor. Marín, E. T. (2013).

Nassiri, P., Monazzam, M. R., Asghari, M., Zakerian, S. A., Dehghan, S. F., Folladi, B., & Azam, K. (2015). The interactive effect of industrial noise type, level and frequency characteristics on occupational skills. *Performance Enhancement & Health*, (64)1-5.

NIOSH. (1996). A PRACTICAL GUIDE PREVENTING OCCUPATIONAL HEARING LOSS. Obtenido de <http://www.cdc.gov/niosh/docs/96-110/pdfs/96-110.pdf> NIOSH.

Programa de Prevención para la Pérdida de la Capacidad Auditiva por Exposiciones a Ruido en el Área de Preparado de Mayonesa de la Empresa UNILEVER . Martínez, M. (2013). Metodologías de medición de ruido. Obtenido de http://www.tecdigital.itcr.ac.cr/dotlrn/classes/SO/SO2307/S-2-2013.CA.SO2307.1/filestorage/index?folder_id=11747718

Mrena, R., Ylikoski, J., Kiukaanniemi, H., Mäkitie, A., & Savolainen, S. (2008). The effect of improved hearing protection regulations in the prevention of military noise-induced hearing loss. *Acta Otolaryngol*, 128:997-1003. Naravane, S. (2009). Effect of industrial noise on occupational skill performance capability. United States: State University of New York at Binghamton.

(1998).

United States of América: U.S. Department of Health and Human Services. OIT. (2012). Criteria for a recommended standard. Occupational noise exposure.. Capítulo 47 Ruido. En: enciclopedia de la OIT. España: D - INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

Oyedepo, O., & Saadu, A. (2010). Assesment of noise level in sundry processing and manufacturing industries in Ilorin metropolis, Nigeria . Nigeria: Spriger. Razavi, H., Ramezanifar, E., & Bagherzadeh, J. (2014). An economic policy for noise control in industry using genetic algorithm. *Safety Science*, 79-85. Rodellar, A. (2009). Seguridad e higiene en el trabajo. España: Marcombo.

APÉNDICES

APENDICE 1. ENCUESTA HIGIENICA

ENCUESTA HIGIENICA

Fecha de la aplicación de la encuesta: _____

Hora de inicio: _____ Hora Final: _____

Nombre del empleado: _____

Puesto: _____ Turno: () 1 () 2 () 3

¿Trabaja horas extras?: () Sí, cuantas horas: _____ () No

¿Cuánto tiempo tiene trabajando en esta área?: _____

¿Cuánto tiempo tiene trabajando en la compañía?: _____

Maquinaria y equipos utilizados en su proceso de trabajo:

Antigüedad de la maquinaria y equipos:

¿Se brinda mantenimiento a la maquinaria y equipos?: () Sí () No

¿Cuáles tipos de mantenimiento reciben la maquinaria y los equipos?:

() Correctivo () Preventivo () Predictivo

¿Cómo considera usted el estados de esos equipos?: () Bueno () Malo () Regular

¿Recibe usted atención medica?: () Sí, ¿con que frecuencia? _____ () No

¿Qué tipo de exámenes le realizan?:

¿Cuáles considera usted que son las enfermedades más comunes en su área de trabajo?:

¿Ha recibido capacitaciones sobre el ruido?: () Sí () No

¿Ha tenido molestias en el oído?: () Sí () No

¿Cuál actividad considera usted que es la más ruidosa?:

¿Cuál maquinaria o equipo considera usted que hace más ruido?:

¿Sabe usted cual es la causa de ese ruido?, ¿Qué provoca ese sonido?:

¿Utiliza equipo de protección personal?: () Sí () No

¿Ha recibido entrenamiento para utilizarlo correctamente?: () Sí () No

¿El uso del equipo es obligatorio?: () Sí () No

¿Su equipo de protección personal recibe mantenimiento?: () Sí () No

¿Cómo considera que es el ruido en su área de trabajo, utilizando una escala del 0 al 10, siendo 0 la ausencia de ruido y el 10 el valor máximo e insoportable?:

APENDICE 2. Matriz de nivel de presión sonora para el mapa de ruido.

	# de Medición																
# Cuadrante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lp Final
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
Hora :																	
Fecha:																	

APENDICE 3. Cotización de audiometrías



Heredia, 6 de octubre del 2017

Señores
Departamento de Salud Ocupacional
INOLASA
Presente

Estimado señor:

Reciba un cordial saludo y a su vez le presento la oferta por los servicios de salud de su interés:

TIPO DE SERVICIO	COSTO POR HORA EN COLONES
Audiometrías de rastreo a realizar en el consultorio médico de INOLASA en Barranca Puntarenas. (Mínimo de 50)	6.500,00
Audiometrías de rastreo para personal de nuevo ingreso a realizar en el consultorio médico del Centro Medico Santa Mónica, en Barranca Puntarenas.	15.000,00

CONDICIONES GENERALES

VALIDEZ DE LA OFERTA: 30 días naturales

FORMA DE PAGO: 30 días tramite factura.

Agradeciendo de antemano su atención;

Lic. Carlos Soto Alpizar
Gerente Comercial
Centro Medico Santa Mónica

San Antonio de Belén - Zona Franca Saret, Alajuela - Parque Industrial Zeta, Cartago- Zona Franca Saret, Puntarenas.
Oficina Central Tels: 2239-2021 - 2293-8813- Fax: 2239-6946

APENDICE 4. Silenciador para reducir niveles de presión sonora en equipos neumáticos

SPEEDAIRE

GRAINGER CHOICE

Pneumatic Silencer Muffler

Item # 1EJX2 Mfr. Model # 1EJX2 Catalog Page # 2668 UNSPSC # 27131808



Web Price ⓘ
\$12.70 / each

- One Time Delivery
- Auto Reorder

Confirm ZIP Code to determine availability.

1
ADD TO CART
+ Add to List

SAVE

☆☆☆☆☆ Be the first to write a review

Shipping Weight 0.12 lbs.

How can we improve our Product Images?
Compare

Country of Origin Taiwan | Country of Origin is subject to change.

Note: Product availability is real-time updated and adjusted continuously. The product will be reserved for you when you complete your order. [More](#)

PRODUCT DETAILS

Silencer Muffler greatly reduces noise levels on valves and protects from contamination that could enter through exhaust ports. 50-mesh is a heavy-duty, self-cleaning stainless steel screen with aluminum shell.

TECHNICAL SPECS

Item	Silencer Muffler	Microns	60
Type	Pneumatic	Element Material	Mech 304
NPT Port (In.)	1/2 F	Fitting Material	Aluminum
Max. Pressure (PSI)	300	Hex (In.)	1
Max. SCFM @ 100 PSI	110	Length (In.)	3-1/4
Max. Temp.	180	Function	Reduces Noise